

DIN EN 13757-4



ICS 33.200; 35.100.10; 35.100.20

**Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung –
Teil 4: Zählerauslesung über Funk (Fernablesung von Zählern im
SRD-Band von 868 MHz bis 870 MHz);
Deutsche Fassung EN 13757-4:2005**

Communication systems for meters and remote reading of meters –
Part 4: Wireless meter readout (Radio meter reading for operation in the 868 MHz to
870 MHz SRD band);
German version EN 13757-4:2005

Systèmes de communication et de télérelevé des compteurs –
Partie 4: Echange de données des compteurs par radio (Lecture de compteurs dans la
bande SRD 868 MHz à 870 MHz);
Version allemande EN 13757-4:2005

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde im Technischen Komitee CEN/TC 294 „Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung“ (Sekretariat: Schweiz) erarbeitet.

Für die Deutsche Fassung ist der NHRS NA 041-03-66 AA „Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung“ im Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. zuständig.

Deutsche Fassung

**Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung —
Teil 4: Zählerauslesung über Funk (Fernablesung von Zählern
im SRD-Band von 868 MHz bis 870 MHz)**

Communication systems for meters and remote reading of
meters —

Part 4: Wireless meter readout (Radio meter reading for
operation in the 868 MHz to 870 MHz SRD band)

Systèmes de communication et de télérelevé des
compteurs —

Partie 4: Echange de données des compteurs par radio
(Lecture de compteurs dans la bande SRD 868 MHz à 870
MHz)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Februar 2005 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeines	5
4 Betriebsart S	9
5 Betriebsart T	14
6 Betriebsart R2	21
7 Alle Betriebsarten: Verbindung zu höheren Protokoll-Schichten	25
Anhang A (informativ) Frequenzverteilung und Bandnutzung	26
Anhang B (informativ) Flag, Bezeichnung der „eindeutigen Anwender-/Herstellerkennung“, Drei-Zeichen-Codes	27
Anhang C (informativ) Betriebsart S – Beispiel	28
Anhang D (informativ) Betriebsart T1 – Beispiel	30
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13757-4:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 294 „Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung spätestens bis Dezember 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens bis Dezember 2005 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Parameter der physikalischen Schicht und der Verbindungsschicht für Systeme fest, die zur Fernablesung von Zählern über Funk dienen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Verwendung von Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD) im freien Frequenzband von 868 MHz bis 870 MHz. Diese Norm umfasst Systeme für eine Vorbeigeh-, Vorbeifahr- und feste Installation. Sie kann weitgehend für unterschiedliche Anwendungsschichten angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13757-3:2004, *Kommunikationssysteme für Zähler und deren Fernablesung — Teil 3: Spezielle Anwendungsschicht*

EN 60870-5-1, *Fernwirkleinrichtungen und –systeme — Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 1: Telegrammformate (IEC 60870-5-1:1990)*

EN 60870-5-2, *Fernwirkleinrichtungen und –systeme — Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 2: Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht (IEC 60870-5-2:1992)*

ISO/IEC 646, *Information technology - ISO 7-bit coded character set for information interchange*

CEPT/ERC/REC 70-03 E, *Relating to the use of short range devices (SRD)*

ETSI EN 300 220-1, V1.3.1:2000, *Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD); Funkgeräte zur Verwendung im Frequenzbereich von 25 MHz bis 1 000 MHz mit Leistungspegeln bis zu 500 mW — Teil 1: Technische Kennwerte und Prüfverfahren*

ETSI EN 300 220-2, V1.3.1:2000, *Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD); Funkgeräte zur Verwendung im Frequenzbereich von 25 MHz bis 1 000 MHz mit Leistungspegeln bis zu 500 mW — Teil 2: Zusätzliche Parameter, die nicht für Konformitätszwecke vorgesehen sind*

ETSI EN 301 489-1, V1.4.1:2002, *Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Norm über die elektromagnetische Verträglichkeit (ERM) für Funkgeräte und –dienste — Teil 1: Technische Anforderungen*

ETSI EN 301 489-3, V1.3.1:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM); Norm über die elektromagnetische Verträglichkeit (ERM) für Funkgeräte und –dienste — Teil 3: Spezifische Bedingungen für zwischen Frequenzen von 9 kHz und 40 GHz funktionierende Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD)*

3 Allgemeines

3.1 Einleitung

Die „Zähler“ können mit „anderen“ Systemkomponenten kommunizieren, z. B. mit ortsveränderlichen Ablesegeräten, ortsfesten Empfängern, Datenspeichern oder Systemnetzwerkkomponenten. Für die Zählerseite wird vorausgesetzt, dass die Datenübertragung ohne manuellen Eingriff arbeitet oder während der Lebensdauer des Funkmoduls des Zählers kein Batteriewechsel erforderlich ist. Andere Bestandteile wie beispielsweise eine ortsveränderliche Ablesevorrichtung oder ein ortsfestes Betriebsmittel können eine kürzere Batterielebensdauer besitzen oder eine externe Stromversorgung erfordern, die durch die technischen Parameter und die Anwendung vorgegeben sind.

Für die Kommunikation mit dem Zähler sind drei verschiedene Betriebsarten festgelegt. Viele Parameter der physikalischen Schicht und der Verbindungsschicht dieser unterschiedlichen Betriebsarten in diesem Dokument sind identisch und gestatten die Anwendung gemeinsamer Hard- und Software. Jedoch unterscheiden sich einige Parameter aufgrund der Betriebs- und technischen Erfordernisse dieser Betriebsarten wie folgt:

- a) „stationärer Betrieb“, Betriebsart S wird für die einseitig gerichtete oder bidirektionale Datenübermittlung zwischen ortsfesten oder ortsveränderlichen Einrichtungen genutzt. Eine besondere Unterbetriebsart S1 nur für das Senden könnte für ortsfeste batteriebetriebene Einrichtungen mit einem langen Nachrichtenkopf optimiert werden und die Unterbetriebsart S1-m ist speziell für ortsveränderliche Empfänger vorgesehen;
- b) „häufiger Sendebetrieb“, Betriebsart T. In dieser Betriebsart überträgt der Zähler ein sehr kurzes Telegramm (üblicherweise 2 ms bis 5 ms) im Abstand weniger Sekunden, um ein Ablesen des Zählerstandes im Vorbeigehen und/oder Vorbeifahren zu ermöglichen.

Unterbetriebsart T1 nur für das Senden. Dies ist die Datenübermittlung von mindestens der Zähler-ID und des Ablesewertes, die regelmäßig oder unregelmäßig gesendet werden.

In der bidirektionalen Unterbetriebsart T2 wird häufig ein kurzes Telegramm gesendet, welches mindestens die eigene ID enthält, und bei der nach jeder Übermittlung für einen kurzen Zeitraum auf den Empfang einer Rückmeldung gewartet wird. Nach dem Empfang der Rückmeldung wird ein bidirektionaler Übermittlungskanal geöffnet.

- c) „häufiger Empfangsbetrieb“, Betriebsart R2. In dieser Betriebsart hört der Zähler in Abständen weniger Sekunden auf eine eingehende Wecknachricht von einem ortsveränderlichen Sender-Empfänger. Nach dem Empfang einer derartigen Wecknachricht wird der Zähler für einen mehrere Sekunden dauernden Informationsaustausch mit dem auslösenden Sender-Empfänger vorbereitet. Der in dieser Betriebsart verwendete „Mehrkanal-Empfangsbetrieb“ erlaubt das gleichzeitige Abfragen mehrerer Zähler, wobei jeder einzelne einen eigenen Frequenzkanal nutzt.

Die Zähler oder anderen Datenübermittlungseinrichtungen können eine, mehrere oder alle beschriebenen Betriebsarten nutzen.

3.2 Zählerübertragungsarten

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Grundmerkmale für jede Betriebsart und Unterbetriebsart.

Tabelle 1 — Zählerübertragungsart

Betriebsart	Rich-tung	Typische Anwendung	Chiprate kcps	Relative Einschalt-dauer ^a (duty cycle)	Höchste relative Einschalt-dauer ^b	Daten-codierung Nachrichten-kopf	Beschreibung
S1	1	Nur sendende Zähler für die orts-feste Fern-ablesung	32,768	1 %	0,02 %	Manchester + langer Nach-richtenkopf	Nur senden; überträgt einige Male je Tag zu einem ortsfesten Empfangspunkt. Übertragung im Frequenz-band mit 1 % relativer Einschaltdauer. Auf Grund des langen Nachrichtenkopfes ist sie auch für batterie-sparende Empfänger geeignet.
S1-m	1	Nur sendende Zähler für die ortsver-änderliche und orts-feste Fern-ablesung	32,768	1 %	0,02 %	Manchester + kurzer Nach-richtenkopf	Nur senden; überträgt mit einer Begrenzung der relativen Einschaltdauer von 0,02 % je Stunde zu einem ortsveränderlichen oder ortsfesten Empfangspunkt. Übertragung im Frequenzband mit 1 % relativer Einschaltdauer. Benötigt einen ständig einge-schalteten Empfänger.
S2	2	Alle Zähler-typen. Orts-feste Fern-ablesung	32,768	1 %		Manchester + kurzer Nach-richtenkopf oder optional langer Nach-richtenkopf	Zählereinheit mit einem Empfänger, der ständig bereit ist oder synchronisiert arbeitet, ohne erweiterte Präambel für das Wecken. Auch einsetzbar für Knotentransponder oder Konzen-tratoren. Ein langer Nachrichtenkopf ist freige-stellt.
T1	1	Häufige Übermitt-lung (kurzes Zähler-telegramm)	100	0,1 %		3 bis 6 + kurzer Nach-richtenkopf	Übertragung nur in kurzen Datenblöcken < 5 ms im Abstand weniger Sekunden, innerhalb 0,1 % der relativen Einschaltdauer im Frequenzband.
T2	2	Häufige Übermitt-lung (kurzes Zähler-telegramm in zwei Rich-tungen)	Zähler Tx: 100 Zähler Rx: 32,768	0,1 % 1 %		3 bis 6 + kurzer Nach-richtenkopf Manchester + kurzer Nach-richtenkopf	Die Zählereinheit übermittelt regelmäßig wie Be-triebsart T1, und deren Empfänger wird nach dem Ende jeder Übertragung für eine kurze Dauer ein-geschaltet und rastet ein, wenn er eine Rückmel-dung (bei 32,768 kcps) erhält. Weitere bidirektionale Übermittlung im 0,1-%-Fre-quenzband mit 100 kcps (Zähler sendet) und 32,768 kcps (Zähler empfängt) kann folgen. Es ist zu beachten, dass die Übermittlung vom Zähler zu den „anderen“ Komponenten die physikalische Schicht der Betriebsart T1 nutzt, während die Parameter der physikalischen Schicht in umge-kehrter Richtung mit der Betriebsart S2 überein-stimmen.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Betriebsart	Richtung	Typische Anwendung	Chiprate kcps	Relative Einschalt-dauer ^a (duty cycle)	Höchste relative Einschalt-dauer ^b	Daten-codierung Nachrichten-kopf	Beschreibung
R2	2	Häufiger Empfang (lange Funkstrecken)	4,8	1 %		Manchester + mittlerer Nachrichtenkopf	Zählerempfänger mit einer möglichen Batteriesparschaltung, die erweiterte Präambel für das Wecken erfordert. Wahlweise kann er bis zu 10 Frequenzkanäle mit hochgenauem Frequenzteilungsmultiplex besitzen. Ansprechen des Zählers mit 4,8 kcps Wecksignal, gefolgt von einem 4,8 kcps Nachrichten-kopf.
Alle		Mehrfachbetriebsart					Eine Systemkomponente kann simultan, sequentiell oder mit Kommandos in mehr als einer Betriebsart arbeiten, solange sie alle Bedingungen der entsprechenden Betriebsart erfüllt.

^a Die Beschränkung der relativen Einschaltdauer (duty cycle) muss der Frequenzbandzuweisung entsprechen, die für den Betrieb in den SRD-Bändern von 868 MHz bis 870 MHz nach CEPT/ERC/REC 70-03 E festgelegt ist.

^b Die relative Einschaltdauer jedes Zählers ist auf 0,02 % je Stunde begrenzt, um die Gesamtbelegung des Kanals bei einer Installation von 500 Zählern in einem Sendebereich auf weniger als 10 % zu begrenzen.

Bild 1 veranschaulicht die Arbeitsweise zwischen den verschiedenen Betriebsarten und Komponenten.

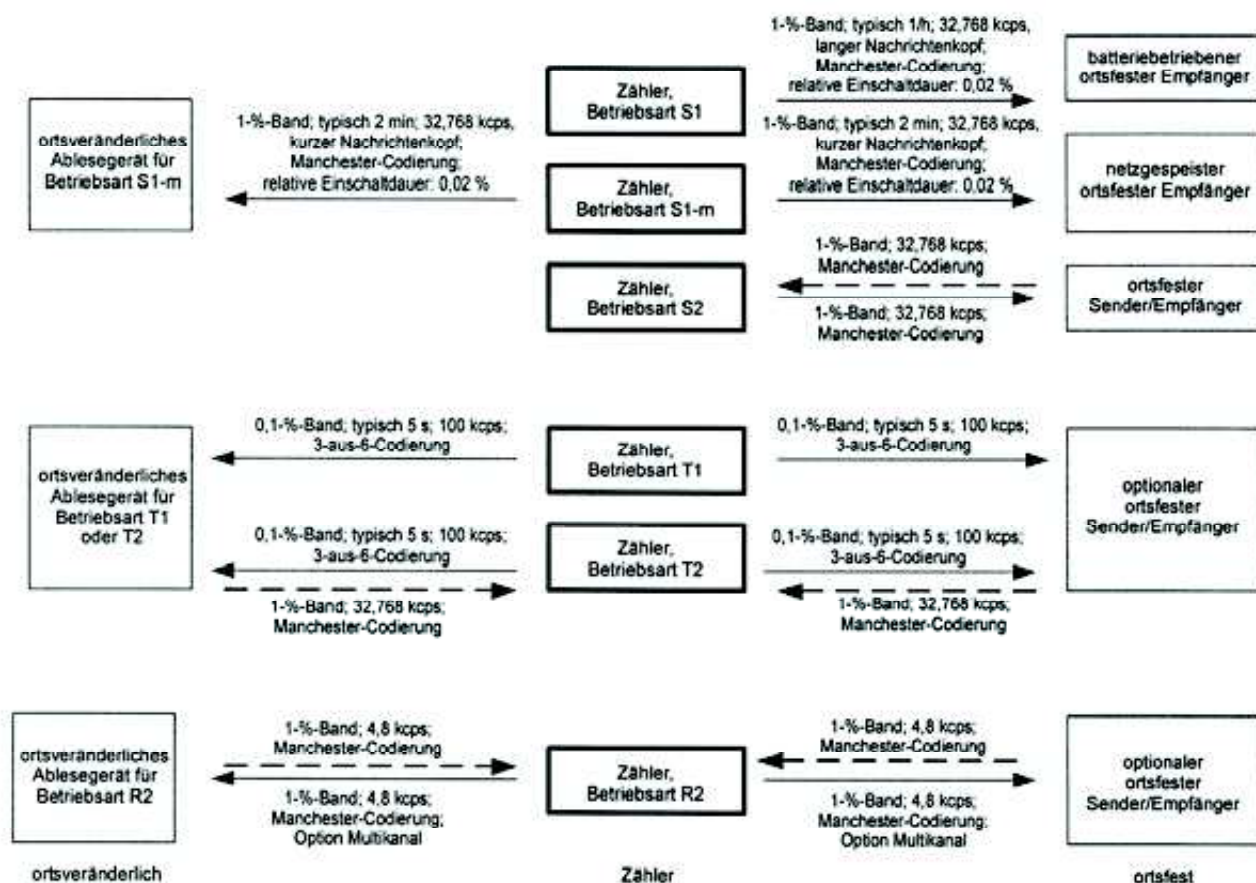


Bild 1 — Zählerübertragungsarten

3.3 Leistungsklassen

Die Sender müssen mit einer von drei Sendeleistungen von niedrig, über mittel bis hoch arbeiten.

Die maximal zulässige Sendeleistung für den Sender ist in CEPT/ERC/REC 70-03 E festgelegt oder unterliegt jeweiligen nationalen Regulierungen.

Das Betriebsverhalten des Empfängers, sofern vorhanden, muss hinsichtlich Empfindlichkeit und Sperrvermögen zu drei Leistungsklassen von niedrig, über mittel bis hoch reichen.

Die Leistungsklassen von Sender und Empfänger dürfen unterschiedlich sein.

Beschreibung der Leistungsmerkmale — die Klassen der Empfänger und Sender bestimmen Leistung, Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Die Sendeleistung ist als effektive Strahlungsleistung (ERP) nach 8.3 der ETSI EN 300 220-1, V1.3.1:2000 zu messen.

Die maximal nutzbare Empfindlichkeit ist in leitungsgeführter Betriebsart nach 4.1 der ETSI EN 300 220-2, V1.3.1:2000 zu messen. Außerdem muss der Hersteller den Antennengewinn angeben, der nach ANSI C63.5 gemessen werden kann.

Tabelle 2 — Leistungsklassen der Sender

Sender Klasse	Typische Anwendung	Beschreibung	Minimale ERP P_{erp}
L_T	niedrigstes Leistungsvermögen	begrenzte Sendeleistung	– 5 dBm
M_T	mittleres Leistungsvermögen	mittlere Sendeleistung	0 dBm
H_T	höchstes Leistungsvermögen	höchste Sendeleistung	vom Zähler zu anderen + 5 dBm von anderen zum Zähler + 8 dBm

Tabelle 3 — Leistungsklassen der Empfänger

Empfänger Klasse	Typische Anwendung	Beschreibung	Maximal nutzbare Empfindlichkeit bei (BER 10^{-2}) ^a oder bei (Blockannahmerate > 80 %) ^b P_0	Antennengewinn dBi G_a
L_R	niedrigstes Leistungsvermögen	begrenzte Empfindlichkeit, minimales Sperrvermögen	– 80 dBm	c
M_R	mittleres Leistungsvermögen	mittlere Empfindlichkeit, gutes Sperrvermögen	– 90 dBm	c
H_R	höchstes Leistungsvermögen	beste Empfindlichkeit, bestes Sperrvermögen	siehe Tabellen 6, 10 und 15	c

^a In der Praxis muss die Empfindlichkeit in der leitungsführten Betriebsart nach 4.1 der EN 300 220-2, V1.3.1:2000 gemessen werden. Ein wichtiger Parameter für den Anwender ist die strahlungsgebundene Empfindlichkeit, die durch Kombinieren der leitungsführten Empfindlichkeit und des Antennengewinns eingeschätzt werden könnte.

^b Wenn die leitungsführte Betriebsart nicht möglich ist, sollte die Empfindlichkeit durch Senden eines Signals mit einer bekannten Feldstärke an den Empfänger nach 4.2 der EN 300 220-2, V1.3.1:2000 gemessen werden. Dadurch könnte die strahlungsgebundene Empfindlichkeit anhand der Blockannahmerate gemessen werden.

^c Der Wert des Antennengewinns muss vom Hersteller angegeben werden.

4 Betriebsart S

4.1 Betriebsart S: Allgemeines

Die Funkkomponente eines Zählers muss hinsichtlich sämtlicher Parameter mindestens den Anforderungen nach ETSI EN 300 220, Teil 1 und Teil 2, selbst dann entsprechen, wenn eine Anwendung einen erweiterten Temperatur- oder Spannungsbereich erfordert.

Tabelle 4 — Betriebsart S, allgemein

Kenngößen	min.	typisch	max.	Einheit
Frequenzband ^a	868,0	868,3	868,6	MHz
Sender, relative Einschaltdauer S2 ^b		0,02	1	%
Sender, relative Einschaltdauer S1 & S1-m ^c			0,02	%

^a Diese Europäische Norm ist für das Frequenzband von 868 MHz bis 870 MHz optimiert, obwohl mit einer entsprechenden Sendegenehmigung auch andere Frequenzbänder benutzt werden könnten, z. B. 433 MHz.

^b Die relative Einschaltdauer entspricht der in ETSI EN 300 220-1 festgelegten.

^c Die relative Einschaltdauer ist auf 0,02 % je Stunde begrenzt, um die Gesamtbelegung des Kanals einzuschränken, siehe Tabelle 1, Fußnote b.

ANMERKUNG Siehe Anhang A mit Frequenzverteilung und Bandnutzung.